

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 29 OCT 2001

LA 30 PCT



T 5

| | | |
|--|--|--|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Az. 2457 | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416) | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06716 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/07/2000 | Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/07/1999 |
| Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/00 | | |
| Anmelder STEAG MICROTECH GMBH et al. | | |

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

| | |
|--|---|
| Datum der Einreichung des Antrags 17/02/2001 | Datum der Fertigstellung dieses Berichts 25.10.2001 |
| Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 | Bevollmächtigter Bediensteter Crampin, N Tel. Nr. +49 89 2399 2566  |

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

4-9 ursprüngliche Fassung

1-3,3a eingegangen am 12/10/2001 mit Schreiben vom 11/10/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-13 eingegangen am 12/10/2001 mit Schreiben vom 11/10/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06716

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

| | | |
|--------------------------------|-----------------|------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | |
| | Nein: Ansprüche | 1-16: JA |
| Erfinderische Tätigkeit (ET) | Ja: Ansprüche | |
| | Nein: Ansprüche | 1-16: NEIN |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) | Ja: Ansprüche | |
| | Nein: Ansprüche | 1-16: JA |

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 199 (E-1534), 7. April 1994
(1994-04-07) -& JP 06 005577 A

D2: EP-A-0 817 246

D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 143 (E-1054), 11. April 1991
(1991-04-11) -& JP 03 020031 A

D4: US-A-5 503 171

D5: US-A-5 203 798

D2 wurde vom Anmelder auf Seite 1 der vorliegenden Anmeldung zitiert.

- 1.1 Aus D1 (vgl. Zusammenfassung und Figuren) ist eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten 12 bekannt, mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid 11 enthaltenden Prozeßbehälter 1, der wenigstens zwei unterhalb der Behandlungsfluidoberfläche liegende Öffnungen 2 zum linearen Durchführen der Substrate 12 aufweist, sowie einen Einlaß unterhalb der Öffnungen und einen Überlauf oberhalb der Öffnungen.

Die Vorrichtung gemäß dem Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung unterscheidet sich daher von der aus D1 bekannten Vorrichtung dadurch, daß (i) die Öffnungen zum linearen Durchführen der Substrate nicht schließbar sind (siehe hierzu auch Punkt VIII, 1.1 unten), (ii) der Prozeßbehälter geschlossen ist und mit einer Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdrucks im Prozeßbehälter versehen ist, und (iii) der Überlauf aus einem geschlossenen Überlaufbehälter besteht.

Aus D2 (vgl. insbesondere Figur 1; Spalte 2, Zeile 51 bis Spalte 4, Zeile 29) ist jedoch eine Vorrichtung 1 zum Behandeln von Substraten 9 bekannt, mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid

11 enthaltenden Prozeßbehälter 3, der wenigstens zwei unterhalb der Behandlungsfluidoberfläche liegende Öffnungen 5, 7 zum linearen Durchführen der Substrate 9 aufweist. Um den Durchsatz zu steigern und die Konstruktion der Vorrichtung zu vereinfachen sind die Öffnungen 5, 7 nicht schließbar. Beispielsweise wird einen Unterdruck in dem oberhalb des Behandlungsfluids gebildeten Raum 25 im geschlossenen Prozeßbehälter 3 erzeugt, um ein Herausfließen des Behandlungsfluids zu verhindern. Die Aufnahme solcher nicht schließbaren Öffnungen in die in D1 beschriebene Vorrichtung ist eine naheliegende bauliche Modifikation, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.

Dabei werden die obengenannten Unterschiede (i) und (ii) durch eine Kombination der Dokumente D1 und D2 nahegelegt.

Bei dem Unterschied (iii) wird darauf hingewiesen, daß eine weitere Modifikation der aus D1 bekannten Vorrichtung ohne weiteres notwendig ist, wenn die nicht schließbaren Öffnungen gemäß D2 in die Vorrichtung gemäß D1 aufgenommen werden sollen, und zwar ist es für den Fachmann ohne weiteres erkennbar, daß eine Unterdruck im Raum oberhalb des Fluids nur dann erzeugbar ist, wenn sich der Überlauf innerhalb des geschlossenen Raums des Prozeßbehälters befindet. Dabei dürfen sich natürlich die nicht schließbaren Öffnungen nicht im geschlossenen Raum befinden (sonst hat der Unterdruck keine Wirkung, außerdem sind die Öffnungen zum Einführen eines Substrats nicht zugänglich), was auf naheliegende Weise erreicht wird, wenn der Überlaufbehälter so gestaltet wird, daß er die Öffnungen nicht einschließt. Der Fachmann wird sich daher ohne weiteres eine weitere Modifikation der aus D1 bekannten Vorrichtung vornehmen, wobei er ohne erfinderisches Zutun zu der in der Figur 1 der vorliegenden Anmeldung abgebildeten Anordnung gelangen wird.

Folglich liegt dem Gegenstand des Anspruchs 1 keine erfinderische Tätigkeit zugrunde (Artikel 33(3) PCT).

- 1.2 Die aus D1 bekannte Vorrichtung weist außerdem eine Ultraschalleinrichtung 7 innerhalb des Prozeßbehälters auf (vgl. Anspruch 6 der vorliegenden

Anmeldung).

- 1.3 Aus D3 ist einen höhenverstellbaren Überlauf bekannt (vgl. Anspruch 2 der vorliegenden Anmeldung). Die Aufnahme dieses Merkmals in die in D1 beschriebene Vorrichtung ist eine naheliegende bauliche Modifikation, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.
- 1.4 Das im Anspruch 3 zusätzlich beanspruchte Merkmal ist aus D4 (vgl. insbesondere Figur 3 und den dazugehörigen Text) bekannt. Die Aufnahme dieses Merkmals in die in D1 beschriebene Vorrichtung ist eine naheliegende bauliche Modifikation, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.
- 1.5 Aus D5 ist es bekannt (vgl. D5: Figuren 5 und 6), ein Substrat bei einer Fluidbehandlung zwischen zwei zueinander weisenden Ultraschalleinrichtungen hindurch zu bewegen (vgl. Anspruch 9 der vorliegenden Anmeldung). Die Aufnahme dieses Merkmals in die in D1 beschriebene Vorrichtung ist eine naheliegende bauliche Modifikation, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.
- 1.6 Die in den Ansprüchen 11 und 12 der vorliegenden Anmeldung beanspruchten Merkmale werden hinsichtlich D2, Spalte 3, Zeilen 4-10 als naheliegend angesehen.
- 1.7 Aus D2 ist es bekannt (vgl. Spalte 4, Zeilen 2-12; Spalte 7, Zeilen 36-50), ein die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids verringerndes Fluid an die Ausgangsöffnung zu leiten. Das Abringen einer die Ausgangsöffnung umgebenden Trocknungskammer (vgl. Anspruch 10 der vorliegenden Anmeldung) stellt daher eine weitere bauliche Modifikation dar, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.

- 1.8 Bei den in den Ansprüchen 4, 5, 7, 8 und 13 zusätzlich beanspruchten Merkmalen handelt es sich um weitere geringfügige bauliche Änderungen der Vorrichtung gemäß Anspruch 1, die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind.

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Die folgenden Ansprüche sind unklar (Artikel 6 PCT):
 - 1.1 Das Merkmal "ständig geöffnete Öffnungen" (vgl. Anspruch 1) ist unklar, da es sich auf die Verwendung der Vorrichtung bezieht und nicht auf die strukturellen Merkmale als solche. Nur weil die Öffnungen "ständig geöffnet" sind, heisst es nicht unbedingt, daß kein Schließmechanismus vorhanden ist.
 - 1.2 Das Merkmal, daß die Ultraschalleinrichtung **auf ihrer Rückseite** abgeschrägt ist (vgl. Anspruch 8 der vorliegenden Anmeldung) ist unklar, da die Anordnung der Ultraschalleinrichtung und somit ihre "Rückseite" im Anspruch gar nicht definiert wird.

Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten, mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid enthaltenden Prozeßbehälter, der wenigstens zwei unterhalb einer Behandlungsfluidoberfläche liegende, ständig geöffnete Öffnungen zum linearen Durchführen der Substrate aufweist.

Eine derartige Vorrichtung, die beispielsweise aus der EP-A-0 817 246 bekannt ist, ist ein statisches System, bei dem das Behandlungsfluid in dem Prozeßbehälter steht, ohne sich zu bewegen. Dies führt dazu, daß der in dem Behälter auftretende Prozeß durch Verunreinigung des Behandlungsfluids insbesondere im Bereich der linearen Durchführung der Substrate beeinträchtigt wird. Eine gute und homogene Behandlung der Substrate ist somit nicht möglich.

Ferner ist aus der JP-A- 5-291 223 eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten bekannt, bei der ein von oben mit Behandlungsfluid befüllbarer Prozeßbehälter zwei seitliche Öffnungen aufweist. Die Öffnungen sind jeweils durch Schließelemente verschließbar, um während der Behandlung ein Austreten von Behandlungsfluid zu vermeiden. Auf dem Boden des Prozessbehälters ist ein Auslass für das Behandlungsfluid vorgesehen.

Aus den Patent Abstracts of Japan Band 18, Nr. 199 (E-1534) vom 7. April 1994 sowie der JP 06 005 577 ist eine Substratreinigungsvorrichtung bekannt, bei der Substrate linear durch einen mit Behandlungsfluid gefüllten Behandlungsbehälter hindurchgeführt werden. Der Behandlungsbehälter weist zwei unterhalb der Behandlungsfluidoberfläche liegende Durchführöffnungen auf, die während der Behandlung der Substrate durch entsprechende Schließelemente verschlossen sind, um ein Austreten des Behandlungsfluids zu verhindern. Während des Einführens bzw. des Ausführens der Substrate in das Becken bzw. aus diesem heraus werden die Schließelemente geöffnet, um die Substrate hindurchzulassen.

Aus den Patent Abstracts of Japan Band 15, Nr. 143 (E-045) vom 11. April 1991 sowie der JP-A-03 020 031 ist ferner eine Ultraschallreinigungsvorrichtung mit einem mit Behandlungsfluid gefüllten Behandlungsbehälter bekannt.

- 5 Der Behandlungsbehälter weist einen höhenverstellbaren Überlaufschieber auf, der die Höhe des Fluidniveaus einstellt, und darüber das Verhalten der Ultraschallwelle in dem Behandlungsfluid beeinflusst.

- 10 Ausgehend von dem oben genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art vorzusehen, die auf einfache und kostengünstige Weise eine homogenere und verbesserte Behandlung von Substraten ermöglicht.

- Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten, mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid enthaltenden Prozeßbehälter, der wenigstens zwei ständig geöffnete Öffnungen zum linearen Durchführen der Substrate aufweist, dadurch gelöst, daß ein Einlaß unterhalb der Öffnungen und ein Überlauf für das Behandlungsfluid oberhalb der Öffnungen vorgesehen ist, wobei der Prozeßbehälter und der Überlaufbehälter geschlossen sind, und wobei ferner eine Einrichtung zum Erzeugen eines Unterdruckes im Prozeßbehälter vorgesehen ist. Durch den Überlauf für das Behandlungsfluid wird ein ständiges Hindurchleiten von Behandlungsfluid durch den Prozeßbehälter ermöglicht. Hierdurch werden erhöhte Verunreinigungskonzentrationen in bestimmten Bereichen des Prozeßbehälters, insbesondere im linearen Durchführbereich der Substrate verhindert bzw. Konzentrationsänderungen der Reinigungsmedien (Verbrauch während der Reinigung) wieder ausgeglichen. Hierdurch wird eine verbesserte und homogenere Behandlung der Substrate gewährleistet. Ferner wird durch einen Überlauf auf einfache und kostengünstige Weise ein im wesentlichen gleichmäßiges Behandlungsfluidniveau während der Behandlung und somit ein gleichmäßiger Druck des Behandlungsfluids an den Öffnungen sichergestellt. Trotz einer Strömung des Behandlungsfluids kann durch den gleichmäßigen Druck auf einfache Weise verhindert werden, daß das Behandlungsfluid aus dem Prozeßbehälter fließt. Durch die geschlossene Prozeß-
- 15
- 20
- 25
- 30

/Überlaufbehälter-Kombination wird das Anlegen eines Vakuums in einem gemeinsamen oberhalb der Behandlungsfluidoberfläche gebildeten Luftraum ermöglicht. Über das Vakuum kann ein Unterdruck an den unterhalb der Behandlungsfluidoberfläche liegenden Öffnungen erzeugt werden, um ein Herausfließen des

5 Behandlungsfluids zu verhindern. In dem oberhalb des Behandlungsfluids befindlichen Luftraum wird vorzugsweise ein gleichmäßiges Vakuum vorgesehen. Dadurch beispielsweise durch unterschiedliche Behandlungsfluids (aufgrund unterschiedlicher Dichten) ergebenden Druckveränderungen an den Öffnungen werden können durch verändern des Vakuums reguliert werden.

10

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Überlauf höhenverstellbar, um das Behandlungsfluidniveau innerhalb des Prozeßbehälters zu verändern. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn innerhalb des Prozeßbehälters Behandlungen mit verschiedenen Behandlungs-

15 fluids durchgeführt werden, welche unterschiedliche Dichten aufweisen, und sich - bei gleichem Fluidniveau - an den unter der Behandlungsfluidoberfläche liegenden Öffnungen unterschiedliche Druckverhältnisse ergeben würden. Diese können über den höhenverstellbaren Überlauf eingestellt werden, um ein Herausfließen des Behandlungsfluids durch die Öffnungen zu verhindern.

20

Für eine gleichmäßige und homogene Strömung innerhalb des Prozeßbehälters ist das Behandlungsfluid vorzugsweise über eine im wesentlichen horizontal angeordnete Diffusorplatte in den Prozeßbehälter einleitbar. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist unterhalb wenigstens einer der

25 Öffnungen ein Auffangrinne am Außenumfang des Prozeßbehälters angebracht, um zu verhindern, daß gegebenenfalls aus dem Prozeßbehälter austretendes Behandlungsfluid die Umgebung des Prozeßbehälters verunreinigt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens eine Ul-

30 traschalleinrichtung innerhalb des Prozeßbehälters vorgesehen, um durch die Beschallung der Substrate deren Behandlung, und zwar insbesondere Reinigungsvorgänge zu fördern. Dabei erstreckt sich die Ultraschalleinrichtung vorzugsweise über die gesamte Breite des Prozeßbehälters, und zwar senkrecht

3a

zur Bew gungsrichtung der Substrat sowie schwenkbar, um eine gl ichmä-
ßige B schallung d r Substrate üb r deren gesamte Oberfläche hinweg vor-
zusehen. Um eine gleichmäßige und homog ne Strömung des B handlungs-
fluids innerhalb des Prozeßbehälters zu ermöglichen, weist die Ultraschallein-
5 richtung vorzugsweise eine strömungsdynamische Form auf, d.h. daß sie in
Strömungsrichtung einen geringen Strömungswiderstand aufweist. Für eine
gute und gleichmäßige Behandlung beider Oberflächen des Substrats ist es
vorzugsweise zwischen wenigstens zwei Ultraschalleinrichtungen hindurch
bewegbar.

10

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine Ausgangsöffnung
des Prozeßbehälters umgebende Trocknungskammer mit einer Einrichtung
zum Einleiten eines die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids verrin-
gernden Fluids vorgesehen. Durch das Vorsehen der Trocknungskammer an
15 der Ausgangsöffnung können die zuvor behandelten Substrate direkt bei der

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Behandeln von Substraten (3) mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid (20) enthaltenden Prozeßbehälter (8), der wenigstens zwei ständig geöffnete Öffnungen (15, 16) zum linearen Durchführen der Substrate (3) aufweist, gekennzeichnet durch einen Einlass (22) unterhalb der Öffnungen und einen Überlauf (44) oberhalb der Öffnungen (15, 16), wobei der Prozeßbehälter (8) und der Überlaufbehälter (42) geschlossen sind, und wobei eine Einrichtung (37) zum Erzeugen eines Unterdruckes im Prozeßbehälter (8) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf höhenverstellbar ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine im wesentlichen horizontal angeordnete Diffusorplatte (22) im Prozeßbehälter (8).
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen unterhalb wenigstens einer Öffnung (15, 16) angebrachten Auffangrinne (30) am Außenumfang des Prozeßbehälters (8).
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch einen Tropfenfänger in der Auffangrinne.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Ultraschalleinrichtung (24, 26) innerhalb des Prozeßbehälters (8).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ultraschalleinrichtung (24, 26) über die gesamte Breite des Prozeßbehälters (8) erstreckt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ultraschalleinrichtung (24, 26) auf ihrer Rückseite abgeschrägt ist, um eine strömungsdynamische Form zu bilden.
- 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei zueinander weisenden Ultraschalleinrichtungen (24, 26) vorgesehen sind, wobei jeweils wenigstens eine der Ultraschalleinrichtungen höhenmäßig oberhalb bzw. unterhalb der Öffnungen liegt, sodaß das Substrat (3) dazwischen hindurch bewegbar ist.
- 10
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausgangsöffnung (16) des Prozeßbehälters (8) umgebende Trocknungskammer (32) mit einer Einrichtung (34, 35) zum Einleiten einer die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids (20) ver-
15 ringernden Fluids.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere hintereinander angeordnete Prozeßbehälter (8).
- 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 11 gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Einleiten unterschiedlicher Behandlungsfluids (20) in die Prozeßbehälter (8).
- 25
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, gekennzeichnet durch eine Befeuchtungseinrichtung (4) zwischen den Prozeßbehältern (8).

10/031929
Translation
5910

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

4

| | | |
|--|---|---|
| Applicant's or agent's file reference Az. 2457 | FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416) | |
| International application No. PCT/EP00/06716 | International filing date (day/month/year) 14 July 2000 (14.07.00) | Priority date (day/month/year) 21 July 1999 (21.07.99) |
| International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/00 | | |
| Applicant STEAG MICROTECH GMBH | | |

| | |
|--|--|
| <p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.</p> | |
| <p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p> | |

| | |
|---|---|
| Date of submission of the demand 17 February 2001 (17.02.01) | Date of completion of this report 25 October 2001 (25.10.2001) |
| Name and mailing address of the IPEA/EP | Authorized officer |
| Facsimile No. | Telephone No. |

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/06716

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 4-9, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1-3,3a, filed with the letter of 12 October 2001 (12.10.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-13, filed with the letter of 12 October 2001 (12.10.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 00/06716

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

| | | | |
|-------------------------------|--------|--------|-----|
| Novelty (N) | Claims | 1 - 16 | YES |
| | Claims | | NO |
| Inventive step (IS) | Claims | | YES |
| | Claims | 1 - 16 | NO |
| Industrial applicability (IA) | Claims | 1 - 16 | YES |
| | Claims | | NO |

2. Citations and explanations

This report makes reference to the following documents:

D1: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 018, No. 199
(E-1534), 7 April 1994 (1994-04-07)
-& JP-A-06 005577

D2: EP-A-0 817 246

D3: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Vol. 015, No. 143
(E-1054), 11 April 1991 (1991-04-11)
-& JP-A-03 020031

D4: US-A-5 503 171

D5: US-A-5 203 798

D2 was cited by the applicant on page 1 of the present application.

- 1.1 D1 discloses (cf. the abstract and figures) a device for treating substrates 12 comprising at least one process container 1 which is arranged in a gas atmosphere and which contains a treatment fluid 11. Said process container also comprises at least two openings 2 which are located below the surface of the treatment fluid and through which the substrates 12

.../...

(Continuation of V.2)

are linearly guided. Said process container also comprises an inlet below the openings and an overflow above the openings.

The device according to Claim 1 of the present application differs therefore from the device known from D1 in that

- (i) the openings through which the substrates are linearly guided are not closable (see also Box VIII, item 1.1 below),
- (ii) the process container is closed and is provided with a device for generating a partial vacuum in the process container, and
- (iii) the overflow consists of a closed overflow container.

However, D2 discloses (cf. in particular Figure 1; column 2, line 51 to column 4, line 29) a device 1 for treating substrates 9, comprising at least one process container 3 which is arranged in a gas atmosphere and which contains a treatment fluid 11. Said process container also comprises at least two openings 5, 7 which are located below the surface of the treatment fluid and through which the substrates 9 are linearly guided. To increase the throughput and to simplify the design of the device, the openings 5, 7 are not closable. For example, a partial vacuum is generated in the space 25 above the treatment fluid in the closed process container 3 to prevent the treatment fluid from escaping. The incorporation of such non-closable openings in the device described in D1 is an obvious structural modification which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable.

.../...

(Continuation of V.2)

The above-mentioned differences (1) and (ii) are suggested by a combination of documents D1 and D2.

As regards difference (iii), a further modification of the device known from D1 is, of course, necessary if the non-closable openings according to D2 are to be incorporated in the device according to D1, and it is naturally obvious to a person skilled in the art that a partial vacuum can be generated in the space above the fluid only if the overflow is located inside the closed space of the process container. Naturally, the non-closable openings must not be located in the closed space (otherwise the partial vacuum has no effect, and moreover the openings are not accessible for the introduction of a substrate), which is obviously achieved if the overflow container is designed in such a way that it does not include the openings. A person skilled in the art would therefore have no difficulty in making a further modification to the device known from D1 and would thereby arrive at the arrangement illustrated in Figure 1 of the present application without exercising inventive skill.

Consequently, the subject matter of Claim 1 does not involve an inventive step (PCT Article 33(3)).

- 1.2 The device known from D1 further comprises an ultrasonic device 7 inside the process container (cf. Claim 6 of the present application).
- 1.3 D3 discloses a height-adjustable overflow (cf. Claim 2 of the present application). The incorporation of

.../...

(Continuation of V.2)

this feature in the device described in D1 is an obvious structural modification which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable.

- 1.4 The feature additionally claimed in Claim 3 is known from D4 (cf. in particular Figure 3 and the related text). The incorporation of this feature in the device described in D1 is an obvious structural modification which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable.
- 1.5 D5 discloses (cf. D5: Figures 5 and 6) a fluid treatment wherein a substrate is moved through the gap between two facing ultrasonic devices (cf. Claim 9 of the present application). The incorporation of this feature in the device described in D1 is an obvious structural modification which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable.
- 1.6 The features claimed in Claims 11 and 12 of the present application are considered to be obvious, having regard to D2, column 3, lines 4 - 10.
- 1.7 It is known from D2 (cf. column 4, lines 2 - 12; column 7, lines 36 - 50) to convey a fluid which reduces the surface tension of the treatment fluid to the outlet opening. The mounting of a drying chamber surrounding the outlet opening (cf. Claim 10 of the present application) is therefore a further

.../...

(Continuation of V.2)

structural modification which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable.

- 1.8 The features additionally claimed in Claims 4, 5, 7, 8 and 13 are further minor structural modifications of the device according to Claim 1 which would be straightforward for a person skilled in the art, especially since the resulting advantages are readily foreseeable.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/06716

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The following claims are not clear (PCT Article 6):

1.1 The feature "permanently open openings" (cf. Claim 1) is not clear, because it relates to the use of the device and not to the structural features themselves. Just because the openings are "permanently open" does not necessarily mean that no closing mechanism is present.

1.2 The feature whereby the ultrasonic device has a **sloping rear face** (cf. Claim 8 of the present application) is not clear, because the arrangement of the ultrasonic device and therefore its "rear face" are not defined at all in the claim.

Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten, mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid enthaltenden Prozeßbehälter, der wenigstens zwei unterhalb einer Behandlungsfluidoberfläche liegende, ständig geöffnete Öffnungen zum linearen Durchführen der Substrate aufweist.

Eine derartige Vorrichtung, die beispielsweise aus der EP-A-0 817 246 bekannt ist, ist ein statisches System, bei dem das Behandlungsfluid in dem Prozeßbehälter steht, ohne sich zu bewegen. Dies führt dazu, daß der in dem Behälter auftretende Prozeß durch Verunreinigung des Behandlungsfluids insbesondere im Bereich der linearen Durchführung der Substrate beeinträchtigt wird. Eine gute und homogene Behandlung der Substrate ist somit nicht möglich.

Ferner ist aus der JP-A- 5-291 223 eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten bekannt, bei der ein von oben mit Behandlungsfluid befüllbarer Prozessbehälter zwei seitliche Öffnungen aufweist. Die Öffnungen sind jeweils durch Schließelemente verschließbar, um während der Behandlung ein Ausreten von Behandlungsfluid zu vermeiden. Auf dem Boden des Prozessbehälters ist ein Auslass für das Behandlungsfluid vorgesehen.

Ausgehend von dem oben genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der Eingangs genannten Art vorzusehen, die auf einfache und kostengünstige Weise eine homogenere und verbesserte Behandlung von Substraten ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten, mit wenigstens einem in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid enthaltenden Prozeßbehälter, der wenigstens zwei unterhalb einer Behandlungsfluidoberfläche liegende Öffnungen zum linearen Durchführen der Substrate aufweist, durch einen Überlauf für das Behand-

- 10 lungsfluid gelöst. Durch den Überlauf für das Behandlungsfluid wird ein ständiges Hindurchleiten von Behandlungsfluid durch den Prozeßbehälter ermöglicht. Hierdurch werden erhöhte Verunreinigungskonzentrationen in bestimmten Bereichen des Prozeßbehälters, insbesondere im linearen Durchführbereich der Substrate verhindert bzw. Konzentrationsänderungen der Reinigungsmedien (Verbrauch während der Reinigung) wieder ausgeglichen. Hierdurch wird eine verbesserte und homogenere Behandlung der Substrate gewährleistet. Ferner wird durch einen Überlauf auf einfache und kostengünstige Weise ein im wesentlichen gleichmäßiges Behandlungsfluidniveau während der Behandlung und somit ein gleichmäßiger Druck des Behandlungsfluids an den Öffnungen sichergestellt. Trotz einer Strömung des Behandlungsfluids kann durch den gleichmäßigen Druck auf einfache Weise verhindert werden, daß das Behandlungsfluid aus dem Prozeßbehälter fließt.
- 15 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Überlauf höhenverstellbar, um das Behandlungsfluidniveau innerhalb des Prozeßbehälters zu verändern. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn innerhalb des Prozeßbehälters Behandlungen mit verschiedenen Behandlungsfluids durchgeführt werden, welche unterschiedliche Dichten aufweisen, und sich - bei gleichem Fluidniveau - an den unter der Behandlungsfluidoberfläche liegenden Öffnungen unterschiedliche Druckverhältnisse ergeben würden. Diese können über den höhenverstellbaren Überlauf eingestellt werden, um ein Herausfließen des Behandlungsfluids durch die Öffnungen zu verhindern.
- 25 Vorzugsweise ist ein geschlossener Überlaufbehälter vorgesehen, um das Anlegen eines Vakuums in einem oberhalb der Behandlungsfluidoberfläche gebildeten Luftraum zu ermöglichen. Über das Vakuum kann ein Unterdruck an den unterhalb der Behandlungsfluidoberfläche liegenden Öffnungen erzeugt werden, um ein Herausfließen des Behandlungsfluids zu verhindern. Insbesondere in Kombination mit der höhenverstellbaren Überlaufkante läßt sich eine einfache Steuerung der Druckverhältnissen an den Öffnungen erreichen. In dem oberhalb des Behandlungsfluids befindlichen Luftraum wird vorzugsweise ein gleichmäßiges Vakuum vorgesehen. Die sich beispielsweise durch unterschiedliche Behandlungsfluids
- 30

(aufgrund unterschiedlicher Dichten) ergebenden Druckveränderungen an den Öffnungen werden vorzugsweise durch die höhenverstellbare Überlaufkante reguliert. Um ein gutes und gleichmäßiges Vakuum zu ermöglichen, sind dabei der Prozeßbehälter und der Überlaufbehälter abgeschlossen.

5

Für eine gleichmäßige und homogene Strömung innerhalb des Prozeßbehälters ist das Behandlungsfluid vorzugsweise über eine im wesentlichen horizontal angeordnete Diffusorplatte in den Prozeßbehälter einleitbar. Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist unterhalb wenigstens einer der
10 Öffnungen ein Auffangrinne am Außenumfang des Prozeßbehälters angebracht, um zu verhindern, daß gegebenenfalls aus dem Prozeßbehälter austretendes Behandlungsfluid die Umgebung des Prozeßbehälters verunreinigt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist wenigstens eine Ul-
15 traschalleinrichtung innerhalb des Prozeßbehälters vorgesehen, um durch die Beschallung der Substrate deren Behandlung, und zwar insbesondere Reinigungsvorgänge zu fördern. Dabei erstreckt sich die Ultraschalleinrichtung vorzugsweise über die gesamte Breite des Prozeßbehälters, und zwar senkrecht zur Bewegungsrichtung der Substrate sowie schwenkbar, um eine gleichmä-
20 ßige Beschallung der Substrate über deren gesamte Oberfläche hinweg vorzusehen. Um eine gleichmäßige und homogene Strömung des Behandlungsfluids innerhalb des Prozeßbehälters zu ermöglichen, weist die Ultraschalleinrichtung vorzugsweise eine strömungsdynamische Form auf, d.h. daß sie in Strömungsrichtung einen geringen Strömungswiderstand aufweist. Für eine
25 gute und gleichmäßige Behandlung beider Oberflächen des Substrats ist es vorzugsweise zwischen wenigstens zwei Ultraschalleinrichtungen hindurch bewegbar.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist eine Ausgangsöffnung
30 des Prozeßbehälters umgebende Trocknungskammer mit einer Einrichtung zum Einleiten eines die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids verringernden Fluids vorgesehen. Durch das Vorsehen der Trocknungskammer an der Ausgangsöffnung können die zuvor behandelten Substrate direkt bei der

Entnahme aus dem Prozeßbehälter mittels des Marangonieffekts getrocknet werden. Die Kammer bildet vorzugsweise ein im wesentlichen geschlossenes System, wodurch eine gleichmäßige N₂/IPA Atmosphäre am Waferaustritt gewährleistet wird.

- 5 Gemäß einer weiteren, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind mehrere hintereinander angeordnete Prozeßbehälter vorgesehen. Diese ermöglichen, daß die Substrate ohne eine notwendige Veränderung ihrer Ausrichtung mehrere, gegebenenfalls unterschiedliche Prozeßschritte durchlaufen. Dabei beinhalten die Prozeßbehälter vorzugsweise unterschiedliche Be-
- 10 handlungsfluids, um unterschiedlichen Prozeßschritte vorzusehen. Zwischen den Prozeßbehältern ist vorzugsweise eine Befeuchtungseinrichtung vorgesehen, um zu verhindern, daß die Substrate zwischen den aufeinander folgenden Prozeßschritten antrocknen, was nachfolgende Prozeßschritte beeinträchtigen könnten. Vorzugsweise ist die Befeuchtungseinrichtung derart aus-
- 15 gestaltet, daß die Substrate grob gespült werden, wodurch verhindert wird, daß Behandlungsfuid von einem Prozeßbehälter zum nächsten gelangt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren, näher erläutert. Es zeigen:

20

Figur 1 eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Behandlungsvorrichtung;

Figur 2 eine vergrößerte Detailansicht einer Auffangrinne mit Tropfenfänger der Behandlungsvorrichtung.

25

- Figur 1 zeigt eine Behandlungsvorrichtung 1 für einen Halbleiterwafer 3, mit einer Befeuchtungseinrichtung 4, einer Wafer-Transporthereinheit 6, einem Prozeßbehälter 8 und einer Wafertransporthereinheit 10. Während einer Behandlung des Substrats 3 wird es gemäß der Figur von links durch die Wafertransporthereinheit 6 an der Befeuchtungseinrichtung 4 vorbeibewegt und anschließend
- 30 in den Prozeßbehälter 8 eingeführt, und teilweise durch diesen hindurch geschoben. Auf der anderen Seite wird der Wafer 3 durch die Wafertransporthereinheit 10 aufgenommen und aus dem Prozeßbehälter 8 herausgezogen. Ein-

zelheiten der Transportvorrichtung sind in der auf die selbe Anmelderin zurückgehenden, und am selben Tag eingereichten Patentanmeldung mit dem Titel "Verfahren und Vorrichtung zum Transportieren eines Halbleiterwafers durch einen Behandlungsbehälter" beschrieben, die insofern zum Gegenstand
5 der vorliegenden Erfindung gemacht wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

Die Befeuchtungseinrichtung 4 besitzt eine Vielzahl von Düsen 11, über die ein Fluid wie beispielsweise DI-Wasser auf wenigstens eine Oberfläche des Wafers 3 gesprüht wird, um sie zu befeuchten, oder falls sie schon feucht, feucht zu halten. Obwohl dies in der Figur nicht dargestellt ist, können die Düsen 11 entgegen der Bewegungsrichtung des Wafers 3 gerichtet sein, um eine Spülung, wenigstens einer Oberfläche des Wafers 3 zu erreichen. Neben der dargestellten Befeuchtungseinrichtung 4, unter der der Wafer 3 hindurchbewegt wird, ist es auch möglich, eine zweite, der Befeuchtungseinrichtung 4
10 gegenüberliegende Befeuchtungseinrichtung vorzusehen, so daß der Wafer 3 durch beide Befeuchtungseinrichtungen hindurch bewegt wird, und somit von beiden Seiten befeuchtet wird.

Der Prozeßbehälter 8 wird durch einem im wesentlichen geschlossenen Behälterkörper 14 gebildet, der eine Einführöffnung 15, eine Ausführöffnung 16 sowie eine Überlauföffnung 17 aufweist. Die Einführöffnung 15 und die Ausführöffnung 16 sind auf einer Ebene an sich gegenüberliegenden Seitenwänden des Behälterkörpers 14 ausgebildet. Weitere, nicht die Öffnungen 15, 16 aufweisende Seitenwände des Behälterkörpers 14 weisen Führungsschienen
15 18 zur Führung der Wafer 3 innerhalb des Prozeßbehälters 8 auf.

Die Öffnungen 15, 16 liegen unterhalb der Überlauföffnung 17 und liegen somit unterhalb einer Behandlungsfliuioberfläche eines in dem Prozeßbehälter 8 befindlichen Behandlungsfuids 20. Die Öffnungen 15, 16 können besonders
30 ausgeformt sein, wie beispielsweise in der EP-A-0 817 246 beschrieben ist, um ein Ausfließen des in dem Prozeßbehälter 8 befindlichen Behandlungsfuids 20 zu unterbinden. Die EP-A-0 817 246 wird insofern zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung gemacht, um Wiederholungen zu vermeiden.

Im Bereich des Bodens des Prozeßbehälters 8 ist eine sich im wesentlichen horizontal erstreckende Diffusorplatte 22 vorgesehen, über die von unten das Behandlungsfluid 20 in dem Prozeßbehälter 8 eingeleitet wird. Durch die Diffusorplatte 22 wird eine gleichmäßige, nach oben gerichtete Strömung des Behandlungsfluids 20 innerhalb des Prozeßbehälters 8 erzeugt. Innerhalb des Prozeßbehälters sind zwei, sich über die gesamte Breite (gemäß der Figur senkrecht zur Zeichnungsebene) erstreckende Ultraschall- bzw. Megasonic-einrichtungen 24, 26 vorgesehen. Die Ultraschalleinrichtungen 24, 26 weisen zueinander und sind höhenmäßig unterhalb bzw. oberhalb der Öffnungen 15, 16 angeordnet, so daß die Wafer 3 bei ihrer Bewegung durch den Prozeßbehälter durch die Ultraschalleinrichtungen 24, 26 hindurch bewegt werden. Die voneinander wegweisenden Seiten der Ultraschalleinrichtungen 24, 26 sind jeweils abgeschrägt, um die von unten nach oben in dem Prozeßbehälter 8 gerichtete Fluidströmung so wenig wie möglich zu beeinträchtigen.

Im Bereich der Eingangsöffnung 15 ist am Außenumfang des Behälterkörpers 14 eine Auffangrinne 30 unterhalb der Öffnung 15 vorgesehen, um gegebenenfalls über die Öffnung 15 ausströmendes Behandlungsfluid aufzufangen, und auf geeignete, nicht näher dargestellte Weise abzuleiten.

Die Ausführöffnung 16 ist von einer Trocknungskammer 32 umgeben, die am Außenumfang des Behälterkörpers 14 angebracht ist und eine integrierte Auffangrinne aufweist. Die Trocknungskammer 32 weist eine Öffnung 33 auf, durch die der Wafer 3 hindurch bewegt werden kann. Innerhalb der Trocknungskammer 33 sind Düsen 34, 35 vorgesehen, über die ein die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids reduzierendes Fluid in den Bereich der Ausführöffnung 16 geleitet werden kann. Als Oberflächenspannung reduzierendes Fluid ist beispielsweise IPA, ein heißes Gas, wie beispielsweise heißes N₂ usw. geeignet. Das die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids reduzierende Fluid wird über die Düsen 34, 35 gezielt auf einen zwischen dem Behandlungsfluid 20 und dem Wafer 3 gebildeten Meniskus gerichtet, um dort eine gute Trocknung gemäß dem Marangonieprinzip zu errei-

chen. Alternativ könnte der Meniskus auch auf andere Art, wie beispielsweise mit einem Laser erhitzt werden, um in diesem Bereich eine Verringerung der Oberflächenspannung zu erreichen. Figur 2 zeigt eine vergrößerte Detailansicht der Trocknungskammer 32, wobei die Düsen 34, 35 zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen wurden. Wie in Figur 2 zu erkennen ist, ist in einer unteren Hälfte der Trocknungskammer 32 ein nadelförmiges Element 36 vorgesehen, welches als Tropfenfänger dient. Am hinteren Waferrand ist der Trocknungsvorgang mittels des Marangonieffekts beim Austritt aus der Kammer kritisch und es kann dazu kommen, daß feste Flüssigkeit an dem Wafer anhaftet und einen Tropfen bildet. Dieser Tropfen wird jedoch durch den Tropfenfänger 37, der mit einem geringen Abstand wie beispielsweise < 1 Millimeter zu dem Wafer und an dessen Wafermitte positioniert ist abgeleitet.

In der oberen Wand des Behälterkörpers 14 ist eine nicht näher dargestellte Öffnung vorgesehen, die mit einer Vakuumvorrichtung 37 in Verbindung steht, so daß in einem oberhalb des Behandlungsfluid 20 gebildeten Luftraum 40 ein Unterdruck angelegt werden kann, um ein Herausfließen des Behandlungsfluids aus dem Prozeßbehälter 8 zu verhindern. Es können auch andere Mittel an bzw. in dem Prozeßbehälter 8 vorgesehen sein, um ein Herausfließen des Behandlungsfluids zu verhindern, wie sie beispielsweise in der EP-A-0 817 246 beschrieben sind, die insofern zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung gemacht wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

Die Überlauföffnung 17 ist von einem im wesentlichen geschlossenen Überlaufbehälter 42 umgeben, der in abgedichteter Weise an dem Außenumfang des Behälterkörpers 14 befestigt ist. Innerhalb des Überlaufbehälters 42 bzw. an einer Außenwand des Prozeßbehälterkörpers 14 ist ein Schieber 44 vorgesehen, der eine Überlaufkante 45 definiert. Der Schieber 44 ist über eine nicht näher dargestellte Vorrichtung vertikal verschiebbar, um eine Höheneinstellung der Überlaufkante 45, und somit das Niveau des Behandlungsfluids 20 in dem Prozeßbehälter 8 einzustellen. Dabei wird der Einstellbereich durch die Ober- und Unterkanten der Überlauföffnung 17 beschränkt.

Obwohl in der Figur nur ein Prozeßbehälter 8 dargestellt ist, ist es möglich mehrere Prozeßbehälter hintereinander anzuordnen, so daß ein Wafer 3 auf seinem linearen Bewegungspfad durch mehrere Prozeßbehälter hindurchlaufen kann. Die jeweiligen Prozeßbehälter können mit unterschiedlichen Behandlungsfuids gefüllt sein, um unterschiedliche Behandlungsschritte, wie z.B. Ätzen, Neutralisieren und Reinigen, sowie Trocknen durchzuführen. Vorzugsweise ist zwischen jeweils aufeinanderfolgenden Prozeßbehältern 8 eine Befeuchtungseinrichtung 4 vorgesehen, um ein Antrocknen von Behandlungsfuids zwischen aufeinanderfolgenden Prozeßschritten zu verhindern. Ferner kann durch die Befeuchtung der Substrate eine grobe Vorreinigung derselben erreicht werden, so daß eine Verschleppung der Behandlungsfuids von einem Prozeßbehälter zum nächsten vermindert wird. Da die unterschiedlichen Behandlungsfuids in der Regel unterschiedliche Dichten aufweisen, wird das Niveau des Behandlungsfuids über den Schieber 44 jeweils so eingestellt, daß der Druck des Behandlungsfuids an den jeweiligen Ein- und Ausführöffnungen 15, 16 nicht dazu führt, daß das Behandlungsfuid aus dem Prozeßbehälter herausfließt. Ferner wird über die Vakuumvorrichtung 37 ein Unterdruck in dem über dem Behandlungsfuid befindlichen Luftraum erzeugt, um den an den Öffnungen 15, 16 anstehenden Behandlungsfuiddruck weiter zu reduzieren. Dabei sind vorzugsweise alle hintereinander geschalteten Prozeßbehälter 8 mit einer einzelnen Vakuumvorrichtung verbunden, welche in den jeweiligen Prozeßbehältern einen jeweils gleichmäßigen Unterdruck erzeugt oder bei gleicher Schieberhöhe unterschiedliche Unterdrücke. Durch unterschiedliche Dichten der Behandlungsfuids entstehende Druckveränderungen an den Öffnungen 15, 16 werden über den Schieber 44, und somit das Niveau des Behandlungsfuids 20 in den Prozeßbehältern ausgeglichen, so daß kein Behandlungsfuid über die Öffnungen 15, 16 aus den Prozeßbehältern 8 austritt.

Bei der Behandlung der Wafer 3 wird zunächst über die Diffusorplatte 22 Behandlungsfuid 20 in den Prozeßbehälter 8 eingeleitet bis dieses über die Überlaufkante 45 des Schiebers 44 in den Überlaufbehälter 42 fließt. Über die Diffusorplatte 22 wird ständig Behandlungsfuid in den Prozeßbehälter 8 ein-

geleitet, so daß eine homogene nach oben gerichtete Strömung innerhalb des Prozeßbehälters entsteht. Anschließend wird über die Einführöffnung 15 ein Wafer 3 in den Prozeßbehälter 8 hinein und teilweise dort hindurch geschoben. Dabei werden die Vorder- und Rückseiten des Wafers 3 mittels der Ultraschalleinrichtungen 24, 26 beschallt. Innerhalb des Prozeßbehälters 8 werden die Wafer 3 durch die seitlichen Führungen 18 geführt. Wenn ein vorderes Ende des Wafers 3 durch den Prozeßbehälter 8 hindurch geführt ist, wird der dabei entstehende Meniskus zwischen Behandlungsfluid 20 und Wafer 3 mit einem die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids 20 reduzierenden Fluids beaufschlagt, wodurch der Wafer 3 bei der Entnahme aus dem Behandlungsfluid 20 getrocknet wird. Das Führungsende des Wafers 3 wird durch die Transporteinheit 10 aufgenommen und vollständig durch den Prozeßbehälter 8 hindurch gezogen und gegebenenfalls zu einem nachfolgenden Prozeßbehälter 8 transportiert.

15

Obwohl die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, sei bemerkt, daß die Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Beispielsweise sind die Merkmale der Trocknungskammer 32 bei Prozeßbehältern 8 nicht notwendig, denen ein weiterer Prozeßbehälter nachgeschaltet ist. Ferner ist die genaue Ausgestaltung der Ultraschalleinrichtung nicht zwingend, da abhängig von dem zu behandelndem Substrat beispielsweise eine einzelne Ultraschalleinrichtung zur Behandlung einer Substratoberfläche ausreicht. Auch ist eine Diffusorplatte 22 nicht zwingend notwendig und es könnte statt dessen oder in Kombination mit der Diffusorplatte ein trichterförmiger Boden mit einer Einlaßöffnung vorgesehen werden. Auch ist die Vakuumvorrichtung 37 nicht unbedingt notwendig, da der an den Öffnungen 15, 16 anstehende Druck auch über andere Mittel, wie beispielsweise eine Kapillarvorrichtung, geregelt werden kann. Der dabei erforderliche Druck wird über den beweglichen Schieber 44 geregelt. Die jeweiligen Merkmale der Behandlungsvorrichtung 1 können in Kombination oder jeweils auch einzeln, d.h. unabhängig voneinander eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Behandeln von Substraten (3) mit wenigstens einem
in einer Gasatmosphäre angeordneten, ein Behandlungsfluid (20) ent-
haltenden Prozeßbehälter (8), der wenigstens zwei unterhalb einer Be-
handlungsfluidoberfläche liegende, ständig geöffnete Öffnungen (15, 16)
zum linearen Durchführen der Substrate (3) aufweist, gekennzeichnet
durch einen Einlass unterhalb der Öffnungen und einen Überlauf ober-
halb der Öffnungen (15, 16).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf
höhenverstellbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch einen ge-
schlossenen Überlaufbehälter (42).
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, daß der Prozeßbehälter (8) und der Überlaufbehälter (42)
geschlossen sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet
durch eine Einrichtung (37) zum Erzeugen eines Unterdruckes in einem
oberhalb des Behandlungsfluids (20) gebildeten Raum (40) im Prozeß-
behälter (8).
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Behandlungsfluid (20) über eine im wesentlichen
horizontal angeordneten Diffusorplatte (22) in den Prozeßbehälter (8)
einleitbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet
durch einen unterhalb wenigstens einer Öffnung (15, 16) angebrachten
Auffangrinne (30) am Außenumfang des Prozeßbehälters (8).

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch einen Tropfenfänger in der Auffangrinne.
- 5 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine Ultraschalleinrichtung (24, 26) innerhalb des Prozeßbehälters (8).
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Ultraschalleinrichtung (24, 26) im Prozeßbehälter (8) über die gesamte Breite, senkrecht zur Bewegungsrichtung der Substrate (3) erstreckt.
- 15 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Ultraschalleinrichtung (24, 26) eine strömungsdynamische Form aufweist.
- 20 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Substrat (3) zwischen wenigstens zwei zueinander weisenden Ultraschalleinrichtungen (24, 26) hindurch bewegbar ist.
- 25 13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausgangsöffnung (16) des Prozeßbehälters (8) umgebende Trocknungskammer (32) mit einer Einrichtung (34, 35) zum Einleiten eines die Oberflächenspannung des Behandlungsfluids (20) verringenden Fluids.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere hintereinander angeordnete Prozeßbehälter (8).
- 30 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßbehälter (8) unterschiedliche Behandlungsfluids (20) beinhalten.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, gekennzeichnet durch eine Befeuchtungseinrichtung (4) zwischen den Prozeßbehältern (8).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 00/06716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 199 (E-1534), 7 April 1994 (1994-04-07) -& JP 06 005577 A (NEC CORP), 14 January 1994 (1994-01-14) abstract | 1, 9, 10 |
| Y | --- | 2-4, 6, 12 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 143 (E-1054), 11 April 1991 (1991-04-11) -& JP 03 020031 A (MATSUSHITA ELECTRON CORP), 29 January 1991 (1991-01-29) abstract | 2 |
| A | --- | 1 |
| | --- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 December 2000

Date of mailing of the international search report

20/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

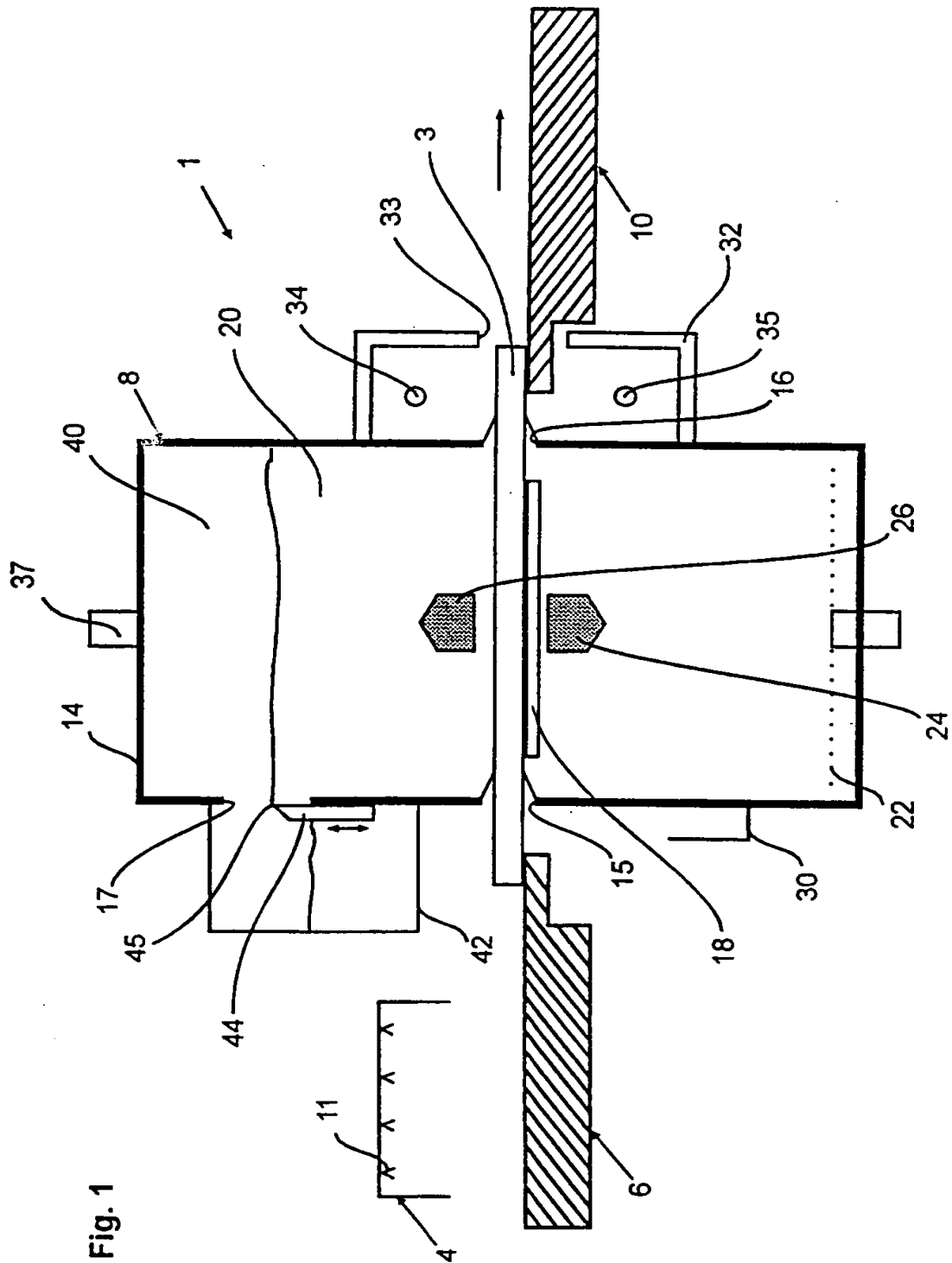
Authorized officer

Oberle, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inventor's Application No
PCT/EP 00/06716

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|--|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | US 5 503 171 A (YOKOMIZO ET AL) 2 April 1996 (1996-04-02) abstract; figures 2,3,5,10,14 column 5, line 54 -column 6, line 5 | 3,4,6 |
| A | --- | 1 |
| Y | US 5 203 798 A (WATANABE ET AL.) 20 April 1993 (1993-04-20) abstract; figures 5,6 | 12 |
| A | ----- | 1,10 |



2/2

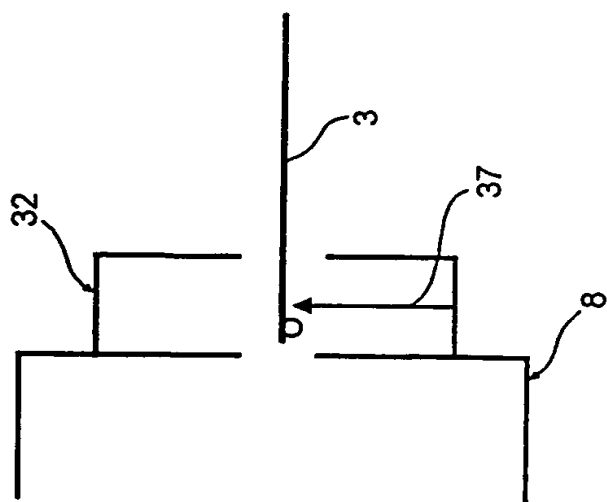


Fig. 2

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

| | | |
|--|---|---|
| Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Az. 2457 | WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5 | |
| Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/06716 | Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14/07/2000 | (Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/07/1999 |
| Anmelder STEAG MICROTECH GMBH | | |

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- ☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- ☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- ☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- ☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen ☐ keine der Abb.
- ☒ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- ☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 199 (E-1534), 7. April 1994 (1994-04-07) -& JP 06 005577 A (NEC CORP), 14. Januar 1994 (1994-01-14) Zusammenfassung | 1, 9, 10 |
| Y | --- | 2-4, 6, 12 |
| Y | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 143 (E-1054), 11. April 1991 (1991-04-11) -& JP 03 020031 A (MATSUSHITA ELECTRON CORP), 29. Januar 1991 (1991-01-29) Zusammenfassung | 2 |
| A | --- | 1 |
| | --- -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Oberle, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| Y | US 5 503 171 A (YOKOMIZO ET AL) 2. April 1996 (1996-04-02) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3,5,10,14 Spalte 5, Zeile 54 -Spalte 6, Zeile 5 | 3,4,6 |
| A | --- | 1 |
| Y | US 5 203 798 A (WATANABE ET AL.) 20. April 1993 (1993-04-20) Zusammenfassung; Abbildungen 5,6 | 12 |
| A | ----- | 1,10 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern Aktenzeichen

PCT/EP 00/06716

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| JP 06005577 A | 14-01-1994 | JP 2897537 B | 31-05-1999 |
| JP 03020031 A | 29-01-1991 | KEINE | |
| US 5503171 A | 02-04-1996 | JP 6204199 A | 22-07-1994 |
| | | JP 2970894 B | 02-11-1999 |
| | | JP 6295896 A | 21-10-1994 |
| | | JP 3003017 B | 24-01-2000 |
| | | JP 6333907 A | 02-12-1994 |
| US 5203798 A | 20-04-1993 | JP 4059086 A | 25-02-1992 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern Application No

PCT/EP 00/06716

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| JP 06005577 A | 14-01-1994 | JP 2897537 B | 31-05-1999 |
| JP 03020031 A | 29-01-1991 | NONE | |
| US 5503171 A | 02-04-1996 | JP 6204199 A | 22-07-1994 |
| | | JP 2970894 B | 02-11-1999 |
| | | JP 6295896 A | 21-10-1994 |
| | | JP 3003017 B | 24-01-2000 |
| | | JP 6333907 A | 02-12-1994 |
| US 5203798 A | 20-04-1993 | JP 4059086 A | 25-02-1992 |